

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-167341

(P2001-167341A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 7 F 9/10	1 0 2	G 0 7 F 9/10	1 0 2 A 3 E 0 4 4
F 2 5 B 1/00	3 0 4	F 2 5 B 1/00	3 0 4 D 3 L 0 4 5
	5/04		Z
F 2 5 D 11/00	1 0 1	F 2 5 D 11/00	1 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-348356

(22) 出願日 平成11年12月8日 (1999.12.8)

(71) 出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72) 発明者 奥村 敏和

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番 株式会

社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内

(72) 発明者 長山 和亮

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番 株式会

社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内

(74) 代理人 100072350

弁理士 飯坂 泰雄

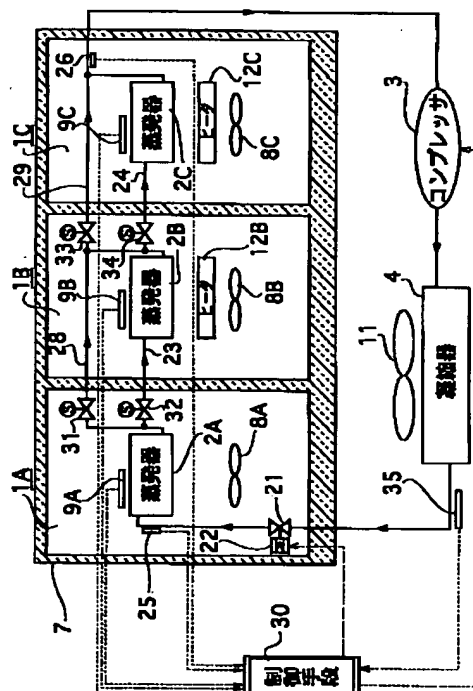
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動販売機の冷却装置及びその冷却方法

(57) 【要約】

【課題】 装置コストの低減と冷却効率の向上とを図ることができる自動販売機の冷却装置及びその冷却方法を提供すること。

【解決手段】 蒸発器2A～2Cをそれぞれ直列的に配置し、これら蒸発器へ供給する冷媒の量を調整するための電子膨張弁21を設置する。この電子膨張弁21の開度は、蒸発器2の入口側温度センサ25と出口側温度センサ26とにより検出される冷媒温度の差（過熱度）が所定値となるように逐次制御される。これにより、流量調整手段としての電子膨張弁21を1つにして装置コストの低減をし、また、分岐路による冷媒の分配偏りや圧力損失をなくして各蒸発器2A～2Cの冷凍能力を高めて冷却効率の向上を図り、ランニングコストの低減を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱的に区画された複数の庫内に各々配置される蒸発器と、庫外に配置される圧縮機及び凝縮器とを備えた自動販売機の冷却装置において、前記各蒸発器をそれぞれ直列的に接続してなるとともに、前記凝縮器と最上流側に位置する前記蒸発器との間に配置される電子膨張弁と、最上流側に位置する前記蒸発器の入口側配管部分に設置される入口側温度センサと、最下流側に位置する前記蒸発器の出口側配管部分に設置される出口側温度センサと、これら各温度センサにより検出される冷媒の温度差に基づいて前記電子膨張弁の開度を調整する制御手段とを備えたことを特徴とする自動販売機の冷却装置。

【請求項2】 前記入口側温度センサと前記出口側温度センサとの間の配管経路内に、前記蒸発器の少なくとも1つをバイパスするバイパス通路を設けるとともに、冷媒の流路を前記蒸発器側又は前記バイパス通路側へ切り換える流路切換手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の自動販売機の冷却装置。

【請求項3】 熱的に区画された複数の庫内に各々配置される蒸発器の少なくとも1台と庫外に配置される圧縮機及び凝縮器との間で冷媒を循環させることにより、前記庫内を冷却する自動販売機の冷却方法において、前記各蒸発器をそれぞれ直列的に接続するとともに、前記凝縮器と最上流側に位置する前記蒸発器との間で冷媒の流量を調整可能な電子膨張弁を設け、この電子膨張弁の開度を固定して前記蒸発器へ冷媒を供給する第1ステップと、この第1ステップの後、最上流側に位置する前記蒸発器の入口における冷媒温度と最下流側に位置する前記蒸発器の出口における冷媒温度との差が所定値となるように前記電子膨張弁の開度を逐次制御して前記蒸発器へ冷媒を供給する第2ステップとを有することを特徴とする自動販売機の冷却方法。

【請求項4】 前記第1ステップにおける前記電子膨張弁の開度は、前記凝縮器の出口における冷媒温度および前記蒸発器の運転台数に基づいて決定されることを特徴とする請求項3に記載の自動販売機の冷却方法。

【請求項5】 前記第2ステップでは、前記所定値を目標値とするPID又はPD制御信号に、最下流側に位置する前記蒸発器の出口における冷媒温度に基づいて算出した外乱補償信号を付加して前記電子膨張弁の開度が調整されることを特徴とする請求項3に記載の自動販売機の冷却方法。

【請求項6】 前記第1ステップから前記第2ステップへの切り換えが、最上流側に位置する前記蒸発器の入口における冷媒温度が設定値を下回ったときに行われることを特徴とする請求項3に記載の自動販売機の冷却方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動販売機の冷却装置及びその冷却方法に関し、更に詳しくは、装置の低コスト化及び冷却効率の向上を図ることができる自動販売機の冷却装置及びその冷却方法に関する。

【0002】

【従来の技術】缶飲料等の商品を貯蔵し販売する自動販売機の殆どは、商品を貯蔵する庫内が外部と熱的に絶縁され、所定の温度に冷却又は加熱されている。特に、最近の自動販売機では庫内が熱的に複数の区画され、年間を通してコールドドリンクを販売する庫や、季節に合わせてコールドドリンク又はホットドリンクを切り替えて販売する庫に分けられたものが多い。図6に従来の自動販売機の冷却装置の概要を示す。

【0003】図6を参照して、自動販売機の内部は、断熱材7により左庫1A、中庫1B及び右庫1Cの3つの庫に区画されている。本例では、左庫1Aは年間を通してコールドドリンクを販売する庫として、中庫1B及び右庫1Cは季節に応じてコールドドリンク又はホットドリンクを販売する庫としてそれぞれ構成されている。すなわち、左庫1Aには冷却器としての蒸発器2Aのみが配置されるのに対し、中庫1B及び右庫1Cにはそれぞれ蒸発器2B、2C及び加熱器としてのヒータ12B、12Cが配置される。

【0004】さて、従来の自動販売機の冷却装置について説明すると、各庫に各々配置される蒸発器2A、2B及び2Cと庫外に配置されるコンプレッサ（圧縮機）3及び凝縮器4とにより公知の冷凍回路が構成され、各蒸発器2A～2Cの上流側には電磁弁5A、5B及び5Cとキャピラリチューブ6A、6B及び6Cとにより冷媒の流量調整手段が構成されている。電磁弁5A～5Cは、庫1A～1Cが設定温度（例えば5℃）まで冷却されたとき、制御手段10の出力を受けて冷媒の供給を遮断する機能を果たす。

【0005】コンプレッサ3から吐出される冷媒は高温高圧のガス状態で凝縮器4に供給され、ここで外気に放熱して高温高圧の液体となる。分岐点Dにて各蒸発器2A～2C側へ分配された冷媒は、キャピラリチューブ6A～6Cにより絞り作用を受けて低温低圧の液体となり、蒸発器2A～2Cに供給され、ここで庫内1A～1Cの空気を吸熱してガスとなり、コンプレッサ3に吸い込まれて再び高温高圧のガス状態で吐出される。以上の公知の作用を繰り返すことにより、庫内1A～1Cが冷却される。

【0006】なお図において符号8A、8B及び8Cは、冷却空気あるいは加熱空気を庫内で循環させる庫内ファン、符号9A、9B及び9Cは庫内の温度を検出する庫内温度センサ、そして符号11は凝縮器4の出口における冷媒温度を調整する庫外ファンを、それぞれ示している。

【0007】また図7は、流量調整手段としてキャピラ

リチューブの代わりに電子膨張弁15A、15B及び15Cを用いた例の従来技術である。電子膨張弁15A～15Cは制御手段20から信号を受けるステッピングモータ（パルスモータ）16A、16B及び16Cの駆動によりその開度が調整され、冷媒供給量を運転モードや外界温度に応じて調整可能である。なお、その他の構成は図6の構成例と同様であり、対応する構成要素には同一の符号を付している。

【0008】図7に示すように流量調整手段として電子膨張弁15A～15Cを採用した冷凍回路によれば、蒸発器2A～2Cの運転台数の変動や外界温度の変動等による冷媒循環量の多寡に関係なく、常に一定の冷媒量を各蒸気2A～2Cに供給することができるので、蒸発器2A～2Cによる冷凍効率の安定化、コンプレッサ3の消費電力の低減化など、キャピラリチューブを採用した構成では得られない効果が得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図7に示す従来の自動販売機の冷却装置は、蒸発器2A～2Cの配置数に見合う数の電子膨張弁を用意しなければならず、これにより装置コストの増大が引き起こされているという問題がある。

【0010】また、液状態の冷媒のコンプレッサ3への還流（いわゆる液バック現象）を防止する観点から、各蒸発器2A～2Cにおいて、流入した冷媒すべてをガス化する必要があるため、各蒸発器2A～2Cのもつ冷凍能力を最大限に引き出すことができない。更に、コンプレッサ3から各蒸発器2A～2Cに冷媒を振り分ける配管の分岐点Dにおいて、冷媒の圧力損失が大きだけでなく、各蒸発器2A～2Cへの分配偏りが起こり、これらによる系全体の冷却効率の減退が無視できない。

【0011】本発明は上述の問題に鑑みてなされ、装置コストの低減と冷却効率の向上とを図ることができる自動販売機の冷却装置及びその冷却方法を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】以上の課題は、熱的に区画された複数の庫内に各々配置される蒸発器と、庫外に配置される圧縮機及び凝縮器とを備えた自動販売機の冷却装置において、前記各蒸発器をそれぞれ直列的に接続してなるとともに、前記凝縮器と最上流側に位置する前記蒸発器との間に配置される電子膨張弁と、最上流側に位置する前記蒸発器の入口側配管部分に設置される入口側温度センサと、最下流側に位置する前記蒸発器の出口側配管部分に設置される出口側温度センサと、これら各温度センサにより検出される冷媒の温度差に基づいて前記電子膨張弁の開度を調整する制御手段とを備えたことを特徴とする自動販売機の冷却装置、によって解決される。

【0013】すなわち本発明の請求項1に係る自動販売

機の冷却装置では、複数の蒸発器をそれぞれ直列的に配置し、これら蒸発器へ供給する冷媒の量を調整するための流量調整手段として1つの電子膨張弁を設置する。この電子膨張弁の開度は、最上流側に位置する蒸発器の入口における冷媒温度と最下流側に位置する蒸発器の出口における冷媒温度との温度差が所定値となるように制御手段により制御する。これにより電子膨張弁1つで各蒸発器の冷凍能力を一定に維持することができるので、従来よりも装置コストの低減を図ることができる。

【0014】特に、最下流側の蒸発器よりも上流側に位置する蒸発器については、その蒸発器のもつ冷凍能力を最大限に引き出して庫内の冷却作用を行うことができるとともに、複数の蒸発器を並列的に配置した従来の構成に比べて、各蒸発器へ冷媒を分配する際の分配偏りや分岐管路による冷媒の圧力損失が発生せず、したがって従来よりも冷却性能を十分に発揮でき、冷却効率の向上を図ることができる。

【0015】また本発明の請求項2は、運転を停止させる蒸発器に対する冷媒の流入を回避するために、当該蒸発器をバイパスするバイパス通路を設けるとともに、冷媒の流路を蒸発器側又はバイパス通路側に切り換える流路切換手段を設けている。

【0016】また以上の課題は、熱的に区画された複数の庫内に各々配置される蒸発器の少なくとも1台と庫外に配置される圧縮機及び凝縮器との間で冷媒を循環させることにより、前記庫内を冷却する自動販売機の冷却方法において、前記各蒸発器をそれぞれ直列的に接続するとともに、前記凝縮器と最上流側に位置する前記蒸発器との間に冷媒の流量を調整可能な電子膨張弁を設け、この電子膨張弁の開度を固定して前記蒸発器へ冷媒を供給する第1ステップと、この第1ステップの後、最上流側に位置する前記蒸発器の入口における冷媒温度と最下流側に位置する前記蒸発器の出口における冷媒温度との差が所定値となるように前記電子膨張弁の開度を逐次制御して前記蒸発器へ冷媒を供給する第2ステップとを有することを特徴とする自動販売機の冷却方法、によって解決される。

【0017】すなわち本発明の請求項3に係る自動販売機の冷却方法では、流路調整手段として設けた電子膨張弁の開度を調整するに際し、第1ステップとして電子膨張弁の開度を固定して冷媒を循環させた後、第2ステップとして、最上流側の蒸発器入口における冷媒温度と最下流側の蒸発器出口における冷媒温度との差が所定値となるように電子膨張弁の開度を逐次制御して冷媒を循環させる。これにより、全蒸発器に対して常に適正な冷媒の流量制御を行うようにしている。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】図1は本発明の実施の形態による自動販売

機の冷却装置の配管系統を示している。なお図において、図6又は図7を参照して説明した従来の自動販売機の冷却装置と対応する部分については同一の符号を付している。

【0020】庫内は左庫1A、中庫1B及び右庫1Cの3つの庫に断熱材7を介して区画されている。本実施の形態では、左庫1Aは年間を通してコールドドリンクを販売する庫として、中庫1B及び右庫1Cは季節に応じてコールドドリンク又はホットドリンクを販売する庫として、それぞれ構成されている。すなわち、左庫1Aには冷却器としての蒸発器2Aのみが配置されるのに対して、中庫1B及び右庫1Cにはそれぞれ蒸発器2B、2C及び加熱器としてのヒータ12B、12Cが配置される。

【0021】各庫1A~1Cに配置される蒸発器2A~2Cは主配管23及び24を介してそれぞれ直列的に配置され、庫外のコンプレッサ(圧縮機)3及び凝縮器4に接続される。これにより、各庫1A~1C内を冷却する冷凍回路が構成される。なお図示せずとも、コンプレッサ3の上流側には、当該コンプレッサ3から蒸発器2C側への冷媒の逆流を防ぐ逆止弁が設けられているものとする。

【0022】また、凝縮器4と最上流側の蒸発器2Aとの間には、冷媒の流量調整手段として電子膨張弁21が設けられている。電子膨張弁21には、後述するように制御手段30から供給されるパルス信号に基づいて駆動されるパルスモータ(あるいはステッピングモータ)22が設けられ、これにより電子膨張弁21の開度が調整される。なお、この電子膨張弁21は全閉時において冷媒の流出を遮断する遮断弁として機能する。

【0023】最上流側の蒸発器2Aの入口側、及び最下流側の蒸発器2Cの出口側の各配管部分には、冷媒の温度を検出する入口側温度センサ25及び出口側温度センサ26がそれぞれ設けられている。これら各温度センサ25、26の出力は制御手段30に供給され、蒸発器2A~2Cを1つの蒸発器(以下、符号2を付する。)と見做した場合における当該蒸発器2の出入口の冷媒の温度差、すなわち過熱度(y_{SH})が算出される。

【0024】更に本実施の形態では、蒸発器2B、2Cへの冷媒の流入を回避可能なように主配管23と24との間、および主配管24と蒸発器2Cの出口側配管(出口側温度センサ26の設置点よりも上流側の配管部分)との間にバイパス通路28、29がそれぞれ設けられている。これらバイパス通路28、29及び主配管23、24にはそれぞれ電磁弁31、32、33、34が冷媒の流路切換手段として配置され、その開閉動作が制御手段30により制御されるように構成される。

【0025】次に、本発明に係る自動販売機の冷却方法である、本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態では、まず、全ての庫1A~1Cがコールドドリ

ンクを貯蔵する冷却室として構成される場合について説明する。この場合、初期条件として電磁弁31及び33は閉、電磁弁32及び34は開とされ、コンプレッサ3から吐出された冷媒は凝縮器4、電子膨張弁21、蒸発器2A、主配管23、蒸発器2B、主配管24及び蒸発器2Cを通して循環する。

【0026】図4を参照して、コンプレッサ3の起動後、まず電子膨張弁21の開度を所定の開度に固定した状態で各蒸発器2A~2Cに冷媒を供給する第1ステップが行われる(ステップS1)。このとき、電子膨張弁21の開度は、凝縮器4の出口における冷媒温度に基づいて決定される。この冷媒温度は、凝縮器4の出口側配管部分に設置される温度センサ35により検出される。

【0027】電子膨張弁21の開度は、凝縮器4の出口における冷媒温度の関数として決定される。傾向としては、凝縮器4の出口温度が高い(庫外温度及び冷媒圧力が高い)と開度を小さくし、逆に上記出口温度が低い(庫外温度及び冷媒圧力が低い)と開度を大きくする。また、電子膨張弁21の開度は、蒸発器2A~2Cの運転台数によっても決定される。すなわち、蒸発器2A~2Cの運転台数が多ければ多いほど循環冷媒量を多くするべく電子膨張弁21の開度を大きくする。

【0028】コンプレッサ3から吐出された冷媒は、蒸発器2A、蒸発器2B、蒸発器2Cを順に通じ、最下流側の蒸発器2Cを通過するまでに全てガス化してコンプレッサ3に還流する。上流側の蒸発器2A及び2Bにおいて冷媒は液体状態のまま下流側に流出するが、このとき各蒸発器2A、2Bの冷凍能力を最大限に引き出すことができ、効率的に左庫1A及び中庫1Bを冷却することができる。蒸発器2A及び2Bでガス化されずに残留した液状態の冷媒は、最下流側に位置する蒸発器2Cで完全にガス化され、右庫1Cの冷却作用に寄与する。

【0029】以上の第1ステップを行うことによって、入口側温度センサ25により検出される蒸発器2の入口における冷媒温度が設定温度 S_p を下回ると、第2ステップとして蒸発器2の過熱度が所定値となるように電子膨張弁21の開度を逐次調整するフィードバック制御が行われる(図3A、ステップS2、S3)。蒸発器2の過熱度(y_{SH})は、入口側温度センサ25及び出口側温度センサ26により検出される各温度(S_{in} 、 S_{out})の温度差として算出される。

【0030】本実施の形態では冷媒としてR-407Cが適用され、上記所定の過熱度としては例えば5℃に設定されるが、適用される冷媒の種類によって設定過熱度に変更されることは言うまでもない。

【0031】この第2ステップでは、図2を参照して、蒸発器2の出入口における冷媒温度 S_{out} 、 S_{in} の差である過熱度 y_{SH} が目標値(所定値) y_{ref} となるように電子膨張弁21の開度のPID制御(偏差 e の比例動作、積分動作及び微分動作の3つの動作を含む制御方

式)が行われるが(ステップS3)、更に応答性を改善するために、蒸発器2の出口温度Soutに基づいて算出した外乱補償信号をPID制御信号に付加して電子膨張弁21の開度を調整する(ステップS4)。これにより、特に最下流側に位置する蒸発器2Cの冷凍能力が安定し、右庫1Cが左庫1A及び中庫1Bと同様に効率良く冷却される。

【0032】上述のように、第2ステップの前に第1ステップとして電子膨張弁21の固定開度運転を行うのは、最初からフィードバック制御を行うと冷媒が冷どな

いときと冷媒の量が多いときとで過熱度が同じ状態になる場合があることに鑑みたものであり、第1ステップで冷媒を定常状態にまで循環させた後で第2ステップに移行するようにしている。

【0033】また、第2ステップにおいてPID制御に外乱補償信号を上乗せしているが、PID制御のみでは、外乱により冷媒の蒸発器出口温度Soutが急激に下がり始めたとき充分な応答性をもってこれに追従することができないために、別途、冷媒の蒸発器出口温度をモニタリングしてPID信号に外乱補償信号を付加して所定の過熱度を維持するようにしている(図3A参照)。これにより、いわゆる液バック現象を抑制してコンプレッサ3の損傷を防止することができる。

【0034】したがって本実施の形態によれば、1つの電子膨張弁21により各蒸発器2A~2Cに対して常に適正な冷媒量を供給し続けることが可能となる。また、各蒸発器2A~2Cを直列的に配置したので冷媒の循環経路中に分岐路が存在せず、これにより冷媒の分配偏りによる冷凍能力の低下が起こることはない。よって、装置コストを従来よりも大幅に低減しながら、各蒸発器2A~2Cの冷却性能を十分に発揮させて、各庫1A~1Cを効率良く冷却することができ、自動販売機のランニングコストの低減を図ることができる。

【0035】以上の作用を続けることによって、例えば左庫1Aが設定温度R(例えば5℃)に達した場合には、本実施の形態では蒸発器2Aへの冷媒の流入を許容する一方で、左庫1A内の庫内ファン8Aの運転を停止させて、左庫1Aの冷却作用を停止させる。

【0036】同様に、中庫1B、右庫1Cが設定温度Rに達した場合も、それぞれの庫内ファン8B、8Cの駆動を停止させ、庫1B、1Cの冷却作用を停止させる。

【0037】以上のようにして全庫1A~1Cが設定温度Rに達したときは、コンプレッサ3の運転を停止させる(ステップS5、S8)。そして、庫内温度が上昇して設定温度Rを上回ったときは、再び上述と同様な作用で庫内の冷却作用を行う。

【0038】なおこのとき、コンプレッサ3の運転を停止させる前に電子膨張弁21を全閉させ(ステップS6)、これから所定時間tc(例えば60秒)経過した後

(ステップS7、S8)、蒸発器2A~2C内に残留する冷媒を吸引した状態でコンプレッサ3の運転を再開させることができ、これによりコンプレッサ3の運転負荷が低減されるとともに、蒸発器2の過熱度の応答性が向上して冷却効率が高まる。

【0039】以上、全庫1A~1Cがコールドドリンクを貯蔵する冷却室として構成される運転モードについて説明したが、次に、他の運転モードについて説明する。なお以下の運転モードにおいても、上述と同様な庫内の冷却作用が行われるものとする。

【0040】すなわち、中庫1Bがホットドリンクを貯蔵する加熱室として構成され、左庫1A及び右庫1Cが上述と同様に冷却室として構成される場合は、初期条件として電磁弁31及び34は開、電磁弁32及び33は閉とされる。これにより、コンプレッサ3から吐出された冷媒が凝縮器4、電子膨張弁21、蒸発器2A、バイパス通路28、主配管24及び蒸発器2Cを通過して循環する冷凍回路が構成される。

【0041】また、右庫1Cがホットドリンクを貯蔵する加熱室として構成され、左庫1A及び中庫1Bが冷却室として構成される場合は、初期条件として電磁弁31及び34は閉、電磁弁32及び33は開とされる。これにより、コンプレッサ3から吐出された冷媒が凝縮器4、電子膨張弁21、蒸発器2A、主配管23、蒸発器2B及びバイパス通路29を通過して循環する冷凍回路が構成される。

【0042】更に、中庫1B及び右庫1Cがホットドリンクを貯蔵する加熱室として構成され、左庫1Aのみが冷却室として構成される場合は、初期条件として電磁弁31、33は開、電磁弁32、34は閉とされる。これにより、コンプレッサ3から吐出された冷媒が凝縮器4、電子膨張弁21、蒸発器2A、バイパス通路28及び29を通過して循環する冷凍回路が構成される。

【0043】以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0044】例えば以上の実施の形態では、左庫1Aを冷却室として構成したが、他の庫1B、1Cと同様に、図5に示すようにヒータ12Aを設けて加熱室としても構成されるようにしてもよい。この場合、庫1Aを加熱室とするとともに他の庫を冷却室として運転するときに蒸発器2Aへの冷媒の流入を回避するため、図示するように蒸発器2Aをバイパスするバイパス通路36を図示するように入口側温度センサ25の設置点よりも下流側の配管部分に設けるとともに、冷媒の流路を蒸発器2A側またはバイパス通路36側に切り換える流路切換手段としての電磁弁37、38を設ける。

【0045】また以上の実施の形態では、3つの庫1A~1Cを備えた自動販売機の冷却装置について説明したが、庫内の数はこれだけに限られない。

【0046】また、自動販売機の冷却方法を説明する第2ステップにおいて、蒸発器2の過熱度を所定値に制御するのにPID制御方式を採用したが、積分動作を除いたPD制御方式や他の制御方式を採用することができる。

【0047】更に、以上の実施の形態では、設定温度Rに達した庫の蒸発器への冷媒の通過を許容する一方で庫内ファンの駆動を停止させることにより、当該庫内の冷却作用を停止させるようにしたが、これに代えて、図5に示すような構成を採用し、設定温度に達した庫について冷媒をバイパス通路(28、29、36)を通過させることによって当該庫の蒸発器への冷媒の流入を回避し、もって当該庫内の冷却作用を停止させるようにしてもよい。また、これと同時に庫内ファンの駆動を停止させるようにしてもよい。

【0048】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の自動販売機の冷却装置及びその冷却方法によれば以下の効果を得ることができる。

【0049】すなわち本発明の請求項1に係る自動販売機の冷却装置によれば、1つの電子膨張弁で複数の蒸発器の冷凍能力を一定に維持することができるので、従来よりも装置コストの低減を図ることができる。また、冷媒の分配偏りや分岐路による冷媒の圧力損失が発生しないので、冷却性能を十分に発揮させることができ、これにより冷却効率が向上し、消費電力量が低減され、自動販売機の省エネルギー化が図られる。

【0050】また請求項2の発明によれば、複数の庫のうち少なくとも1つの庫が加熱室に切り替えられて構成される場合でも、当該庫への冷媒の供給を回避することができる。また、上記庫が冷却室として構成される場合でも、当該庫が設定温度に到達した際に、冷媒をバイパス通路を介して流出させるようにして速やかに当該庫内の冷却作用を停止させることができる。

【0051】また、本発明の請求項3に係る自動販売機の冷却方法によれば、複数の蒸発器の全てに対して常に適正な冷媒の流量制御を行うことができ、これにより各蒸発器の冷凍能力を一定に維持して冷却効率を高めると同時に、自動販売機の消費電力を低減してランニングコストの低減を図ることができる。

【0052】また請求項4から請求項6の発明によれば、上記効果を迅速に得て冷却効率の改善及び消費電力

の低減に大きく貢献することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による自動販売機の冷却装置の配管系統図である。

【図2】同自動販売機の冷却方法を説明するブロック図である。

【図3】同方法による各パラメータのタイムチャートであり、Aは冷媒の蒸発器出口温度と入口温度との関係を、Bは電子膨張弁の開度調整例をそれぞれ示している。

【図4】本発明の実施の形態の作用を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の変形例を示す配管系統図である。

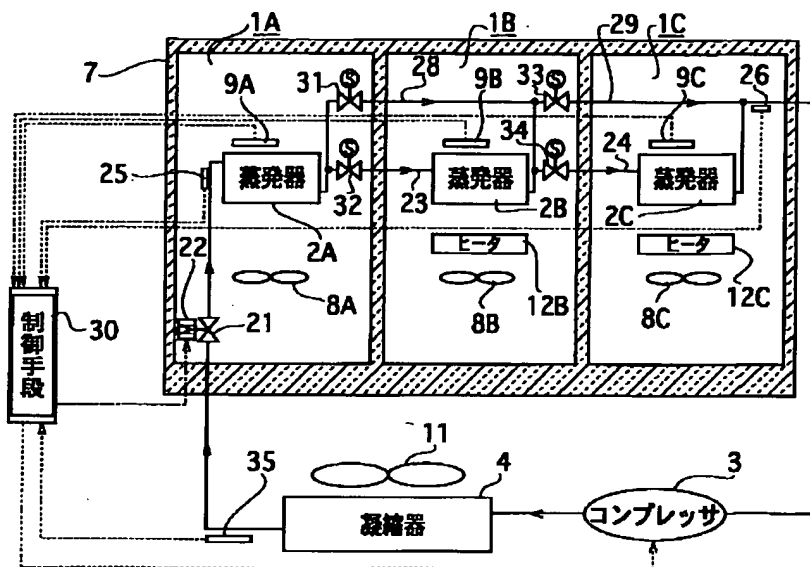
【図6】第1の従来例による自動販売機の冷却装置の配管系統図である。

【図7】第2の従来例による自動販売機の冷却装置の配管系統図である。

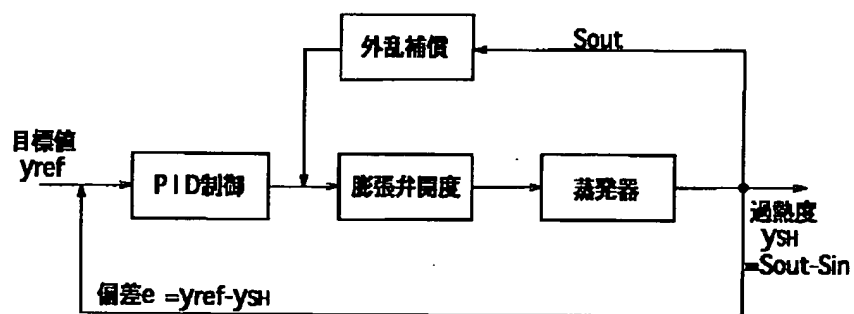
【符号の説明】

- 1 A 左庫
- 1 B 中庫
- 1 C 右庫
- 2 A 蒸発器
- 2 B 蒸発器
- 2 C 蒸発器
- 3 コンプレッサ(圧縮機)
- 4 凝縮器
- 8 A 庫内ファン
- 8 B 庫内ファン
- 8 C 庫内ファン
- 20 21 電子膨張弁
- 25 入口側温度センサ
- 26 出口側温度センサ
- 28 バイパス通路
- 29 バイパス通路
- 30 制御手段
- 31 電磁弁
- 32 電磁弁
- 33 電磁弁
- 34 電磁弁
- 40 36 バイパス通路
- 37 電磁弁
- 38 電磁弁

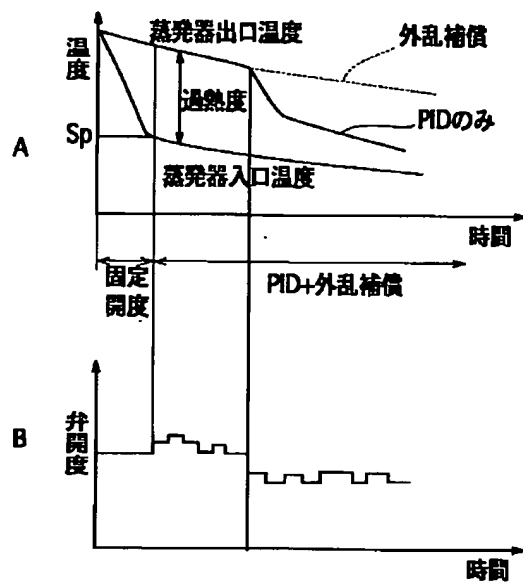
【図1】



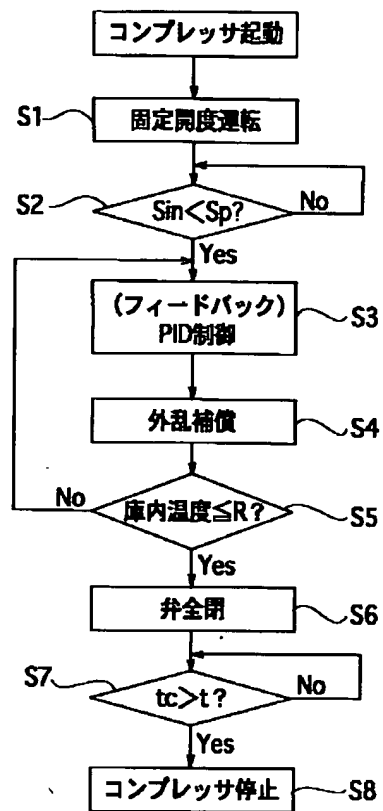
【図2】



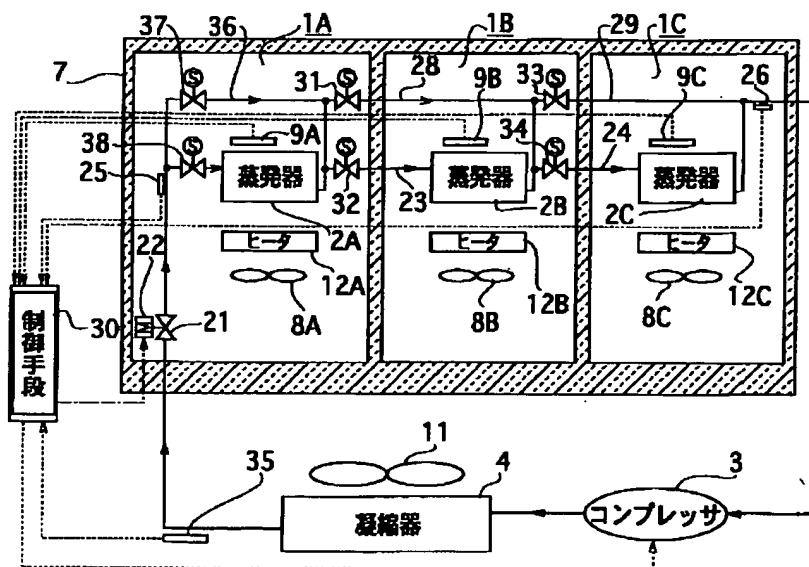
【図3】



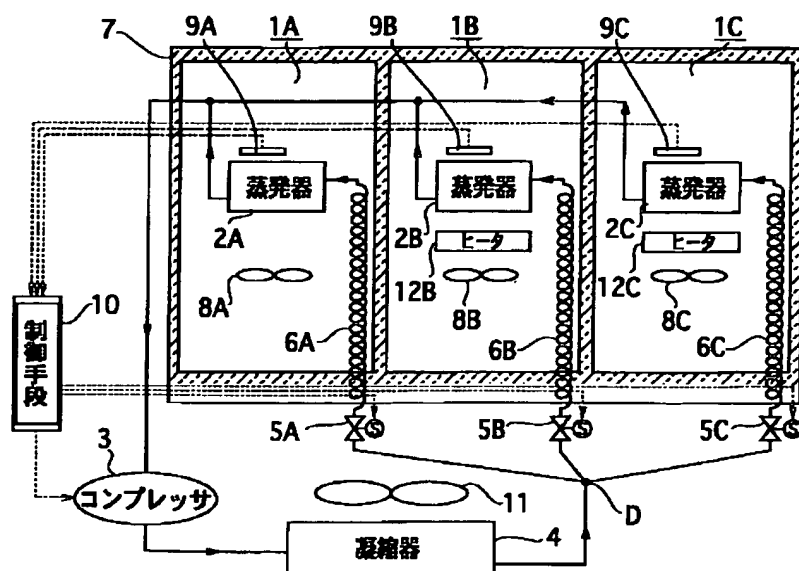
【図4】



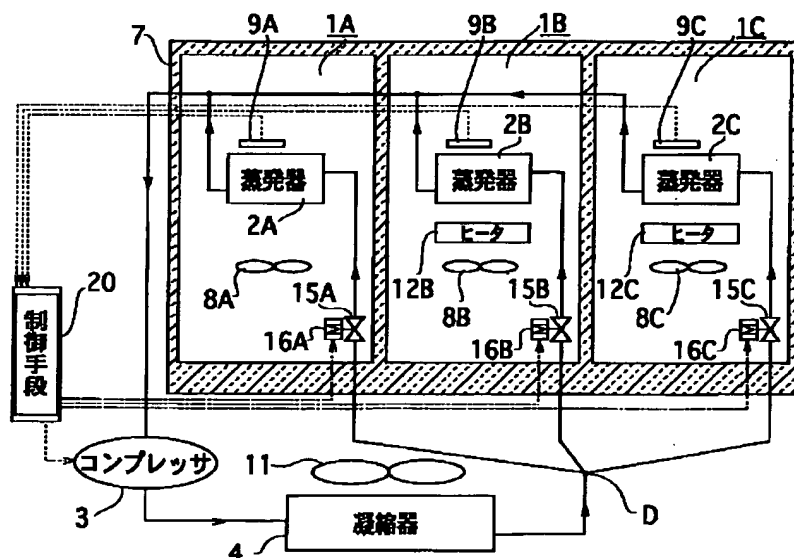
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 千葉 鳳和
茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番 株式会
社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内
(72)発明者 竹山 一郎
茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番 株式会
社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内

(72)発明者 田中 暢彦
茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番 株式会
社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内
(72)発明者 古和田 浩光
茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目6番 株式会
社クボタ竜ヶ崎工場VM-PT内

Fターム(参考) 3E044 AA01 CC08 DB16 FB11
3L045 AA02 BA01 CA02 DA02 EA01
GA07 HA03 HA08 JA02 JA13
JA14 LA05 LA09 LA12 MA02
MA04 NA03 PA03 PA05

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the cooling system and its cooling approach of the automatic vending machine which can aim at low-cost-izing of equipment, and improvement in cooling effectiveness in more detail about the cooling system and its cooling approach of an automatic vending machine.

[0002]

[Description of the Prior Art] The inside of the warehouse in which goods are stored is thermally insulated with the exterior, and most automatic vending machines which store and sell goods, such as a can drink, are cooled or heated by predetermined temperature. There is much what was especially divided into the warehouse which the inside of a warehouse is thermally divided by plurality and sells a cold drink through every year, and the warehouse which changes and sells a cold drink or a hot drink according to a season with the latest automatic vending machine. The outline of the cooling system of the conventional automatic vending machine is shown in drawing 6 .

[0003] With reference to drawing 6 , the interior of an automatic vending machine is divided with the heat insulator 7 in three warehouses, ****1A, inside warehouse 1B, and **** 1C. Inside warehouse 1B and **** 1C consist of [as a warehouse where **** 1A sells a cold drink through every year] these examples, respectively as a warehouse which sells a cold drink or a hot drink according to a season. That is, the heaters 12B and 12C as evaporator 2B, 2C, and a heater are arranged to only evaporator 2A as a condenser being arranged at ****1A at inside warehouse 1B and **** 1C, respectively.

[0004] Now, if the cooling system of the conventional automatic vending machine is explained, a well-known frozen circuit is constituted by the compressor (compressor) 3 and condenser 4 which are arranged outside evaporator 2A arranged respectively in each warehouse, 2B and 2C, and a warehouse, and the flow control means of a refrigerant is constituted by the upstream of each evaporators 2A-2C with solenoid valves 5A, 5B, and 5C and capillary tubes 6A, 6B, and 6C. Solenoid valves 5A-5C achieve the function which intercepts supply of a refrigerant in response to the output of a control means 10, when Warehouses 1A-1C are cooled to laying temperature (for example, 5 degrees C).

[0005] The refrigerant breathed out from a compressor 3 is supplied to a condenser 4 in the state of the gas of elevated-temperature high pressure, radiates heat in the open air here, and serves as a liquid of elevated-temperature high pressure. The refrigerant distributed to each evaporator 2A-2C side at Junction D is supplied to Evaporators 2A-2C, it carries out endoergic [of the air in / 1A-1C / a warehouse] here, serves as [in response to wire drawing, it becomes the liquid of low-temperature low voltage with capillary tubes 6A-6C, and] gas, is absorbed by the compressor 3, and is again breathed out in the state of the gas of elevated-temperature high pressure. By repeating the above well-known operation, the inside 1A-1C of a warehouse is cooled.

[0006] In addition, in drawing, the fan in a warehouse whom Signs 8A, 8B, and 8C make circulate through cooling air or heating air in a warehouse, and Signs 9A, 9B, and 9C show the sensor and the fan outside a warehouse to whom a sign 11 adjusts the coolant temperature in the outlet of a condenser 4,

respectively whenever [warehouse internal temperature / which detects the temperature in a warehouse].

[0007] Moreover, drawing 7 is the conventional technique of an example in which the electronic expansion valves 15A, 15B, and 15C were used instead of the capillary tube as a flow control means. The opening is adjusted by the drive of the stepping motors (pulse motor) 16A, 16B, and 16C which receive a signal from a control means 20, and the electronic expansion valves 15A-15C can adjust the refrigerant amount of supply according to operation mode or ambient temperature. In addition, other configurations are the same as that of the example of a configuration of drawing 6 , and give the same sign to the corresponding component.

[0008] According to the frozen circuit which adopted the electronic expansion valves 15A-15C as a flow control means as shown in drawing 7 Since the fixed amount of refrigerants can related always be supplied to the amount of the refrigerant circulating load by fluctuation of the number of driver's stands of Evaporators 2A-2C, fluctuation of ambient temperature, etc. at each steams 2A-2C The effectiveness which is not acquired is acquired with configurations which adopted the capillary tube, such as stabilization of the frozen effectiveness by Evaporators 2A-2C, and reduction-izing of the power consumption of a compressor 3.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the cooling system of the conventional automatic vending machine shown in drawing 7 must prepare a number corresponding to the number of arrangement of Evaporators 2A-2C of electronic expansion valves, and has the problem that increase of equipment cost is caused by this.

[0010] Moreover, since it is necessary in each evaporators 2A-2C to gasify all the refrigerants that flowed from a viewpoint which prevents the reflux (the so-called liquid back phenomenon) to the compressor 3 of the refrigerant of liquefied voice, the refrigerating capacity which each evaporators 2A-2C have cannot be pulled out to the maximum extent. Furthermore, at the branch point D of piping which distributes a refrigerant to each evaporators 2A-2C, the distribution bias to each evaporators 2A-2C happens from a compressor 3 not only the pressure loss of a refrigerant is large, but, and decline of the cooling effectiveness of the whole system by these cannot be disregarded.

[0011] This invention is made in view of an above-mentioned problem, and let it be a technical problem to offer the cooling system and its cooling approach of the automatic vending machine which can aim at reduction of equipment cost, and improvement in cooling effectiveness.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In the cooling system of the automatic vending machine equipped with the evaporator respectively arranged in two or more warehouses divided thermally, and the compressor and condenser which are arranged outside a warehouse, while the above technical problem comes to connect said each evaporator respectively in serial The electronic expansion valve arranged between said condenser and said evaporator located in the maximum upstream, The entrance-side temperature sensor installed in the entrance-side piping part of said evaporator located in the maximum upstream, Therefore, the cooling system of the automatic vending machine characterized by having the outlet side temperature sensor installed in the outlet side piping part of said evaporator located in the lowest style side and the control means which adjusts the opening of said electronic expansion valve based on the temperature gradient of the refrigerant detected by each [these] temperature sensor is solved.

[0013] That is, in the cooling system of the automatic vending machine concerning claim 1 of this invention, two or more evaporators are arranged respectively in serial, and one electronic expansion valve is installed as a flow control means for adjusting the amount of the refrigerant supplied to these evaporators. The opening of this electronic expansion valve is controlled by the control means so that the temperature gradient of the coolant temperature in the inlet port of the evaporator located in the maximum upstream and the coolant temperature in the outlet of the evaporator located in the lowest style side serves as a predetermined value. Since the refrigerating capacity of each evaporator is uniformly maintainable by one electronic expansion valve by this, reduction of equipment cost can be aimed at conventionally.

[0014] Especially about the evaporator located in the upstream rather than the evaporator by the side of the lowest style While being able to pull out the refrigerating capacity which the evaporator has to the maximum extent and being able to perform the cooling operation in a warehouse Compared with the conventional configuration which has arranged two or more evaporators in juxtaposition, the pressure loss of the refrigerant by the distribution bias or branched pipe at the time of distributing a refrigerant to each evaporator cannot occur, therefore the cooling engine performance can fully be demonstrated conventionally, and improvement in cooling effectiveness can be aimed at.

[0015] Moreover, claim 2 of this invention has established the passage means for switching which switches the passage of a refrigerant to an evaporator or bypass path side while preparing the bypass path which bypasses the evaporator concerned, in order to avoid the inflow of the refrigerant to the evaporator made to suspend operation.

[0016] The above technical problem moreover, by circulating a refrigerant between the compressors and condensers which are arranged outside at least one set and warehouse of the evaporator respectively arranged in two or more warehouses divided thermally In the cooling approach of the automatic vending machine which cools the inside of said warehouse, while connecting said each evaporator respectively in serial The 1st step which prepares the electronic expansion valve which can adjust the flow rate of a refrigerant between said condenser and said evaporator located in the maximum upstream, fixes the opening of this electronic expansion valve, and supplies a refrigerant to said evaporator, After this 1st step, So that the difference of the coolant temperature in the inlet port of said evaporator located in the maximum upstream and the coolant temperature in the outlet of said evaporator located in the lowest style side may serve as a predetermined value Therefore, the cooling approach of the automatic vending machine characterized by having the 2nd step which controls sequentially the opening of said electronic expansion valve, and supplies a refrigerant to said evaporator is solved.

[0017] namely, by the cooling approach of the automatic vending machine concerning claim 3 of this invention After facing adjusting the opening of the electronic expansion valve prepared as a passage adjustment device, fixing the opening of an electronic expansion valve as the 1st step and circulating a refrigerant, as the 2nd step The opening of an electronic expansion valve is controlled sequentially and a refrigerant is circulated so that the difference of the coolant temperature in the evaporator inlet port of the maximum upstream and the coolant temperature in the evaporator outlet by the side of the lowest style may serve as a predetermined value. This is made to perform control of flow of an always proper refrigerant to a total evaporation machine.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0019] Drawing 1 shows the piping network of the cooling system of the automatic vending machine by the gestalt of operation of this invention. In addition, in drawing, the same sign is attached about the cooling system of the conventional automatic vending machine explained with reference to drawing 6 or drawing 7 , and the corresponding part.

[0020] The inside of a warehouse is divided through the heat insulator 7 in three warehouses, **** 1A, inside warehouse 1B, and **** 1C. Inside warehouse 1B and **** 1C consist of [as a warehouse where **** 1A sells a cold drink through every year] gestalten of this operation, respectively as a warehouse which sells a cold drink or a hot drink according to a season. That is, the heaters 12B and 12C as evaporator 2B, 2C, and a heater are arranged to only evaporator 2A as a condensator being arranged at **** 1A at inside warehouse 1B and **** 1C, respectively.

[0021] The evaporators 2A-2C arranged in each warehouses 1A-1C are arranged respectively in serial through process lines 23 and 24, and are connected to the compressor (compressor) 3 and condenser 4 outside a warehouse. Thereby, the frozen circuit which cools the inside of each warehouse 1A-1C is constituted. In addition, the check valve to which it does not illustrate but ** also protects the back flow of the refrigerant by the side of evaporator 2C from the compressor 3 concerned to the upstream of a compressor 3 shall be prepared.

[0022] Moreover, between a condenser 4 and evaporator 2A of the maximum upstream, the electronic

expansion valve 21 is formed as a flow control means of a refrigerant. The pulse motor (or stepping motor) 22 driven based on the pulse signal supplied from a control means 30 is formed in the electronic expansion valve 21 so that it may mention later, and thereby, the opening of the electronic expansion valve 21 is adjusted to it. In addition, this electronic expansion valve 21 functions as a latching valve which intercepts the outflow of a refrigerant at the time of a close by-pass bulb completely.

[0023] The entrance-side temperature sensor 25 and the outlet side temperature sensor 26 which detect the temperature of a refrigerant are formed in each piping part of the entrance side of evaporator 2A of the maximum upstream, and the outlet side of evaporator 2C by the side of the lowest style, respectively. The output of each [these] temperature sensors 25 and 26 is supplied to a control means 30, and the temperature gradient of the refrigerant of the entrance of the evaporator 2 concerned at the time of considering that Evaporators 2A-2C are one evaporator (** which attaches a sign 2 hereafter.), i.e., a degree of superheat, (ySH) is computed.

[0024] Furthermore, with the gestalt of this operation, the bypass paths 28 and 29 are formed, respectively among process lines 23 and 24 and between a process line 24 and outlet side piping (it is the piping part of the upstream from the installing point of the outlet side temperature sensor 26) of evaporator 2C so that the inflow of the refrigerant to evaporator 2B and 2C can be avoided. Solenoid valves 31, 32, 33, and 34 are arranged as a passage means for switching of a refrigerant at these bypass paths 28 and 29 and process lines 23 and 24, respectively, and it is constituted so that the switching action may be controlled by the control means 30.

[0025] Next, an operation of the gestalt of this operation which is the cooling approach of the automatic vending machine concerning this invention is explained. The case where all the warehouses 1A-1C consist of gestalten of this operation first as a cooling room in which a cold drink is stored is explained. In this case, as initial condition, solenoid valves 31 and 33 are made close, solenoid valves 32 and 34 are made open, and it circulates through the refrigerant breathed out from the compressor 3 through a condenser 4, the electronic expansion valve 21, evaporator 2A, a process line 23, evaporator 2B, a process line 24, and evaporator 2C.

[0026] With reference to drawing 4 , the 1st step which supplies a refrigerant to each evaporators 2A-2C after starting of a compressor 3 where the opening of the electronic expansion valve 21 is first fixed to predetermined opening is performed (step S1). At this time, the opening of the electronic expansion valve 21 is determined based on the coolant temperature in the outlet of a condenser 4. This coolant temperature is detected by the temperature sensor 35 installed in the outlet side piping part of a condenser 4.

[0027] The opening of the electronic expansion valve 21 is determined as a function of the coolant temperature in the outlet of a condenser 4. as an inclination -- the outlet temperature of a condenser 4 -- being high (whenever [warehouse outside temperature], and the refrigerant pressure force being high) - - opening -- small -- carrying out -- reverse -- the above-mentioned outlet temperature -- being low (whenever [warehouse outside temperature], and the refrigerant pressure force being low) -- opening is enlarged. Moreover, the opening of the electronic expansion valve 21 is determined by the number of driver's stands of Evaporators 2A-2C. That is, opening of the electronic expansion valve 21 is enlarged in order to, make [many] the amount of circulation refrigerants the more, the more there are many driver's stands of Evaporators 2A-2C.

[0028] The refrigerant breathed out from the compressor 3 passes along evaporator 2A, evaporator 2B, and evaporator 2C in order, by the time it passes evaporator 2C by the side of the lowest style, it will gasify them altogether, and it flows back to a compressor 3. Although a refrigerant flows into the downstream in evaporator 2A of the upstream, and 2B with a liquid condition, the refrigerating capacity of each evaporator 2A and 2B can be pulled out to the maximum extent at this time, and ****1A and inside warehouse 1B can be cooled efficiently. The refrigerant of the liquefied voice which remained without being gasified by evaporator 2A and 2B is completely gasified by evaporator 2C located in the lowest style side, and is contributed to a cooling operation of **** 1C.

[0029] By performing the above step [1st], the coolant temperature in the inlet port of the evaporator 2 detected by the entrance-side temperature sensor 25 is laying temperature Sp. If less, feedback control

which adjusts the opening of the electronic expansion valve 21 serially so that the degree of superheat of an evaporator 2 may serve as a predetermined value as the 2nd step will be performed (drawing 3 A, steps S2 and S3). The degree of superheat (ySH) of an evaporator 2 is computed as a temperature gradient of each temperature (Sin and Sout) detected by the entrance-side temperature sensor 25 and the outlet side temperature sensor 26.

[0030] Although R-407C is applied as a refrigerant and it is set as 5 degrees C as the above-mentioned predetermined degree of superheat with the gestalt of this operation, it cannot be overemphasized that a setting degree of superheat is changed according to the class of refrigerant applied.

[0031] The coolant temperature [in / with reference to drawing 2 at this 2nd step / the entrance of an evaporator 2] Sout the degree of superheat ySH which is the difference of Sin serves as desired value (predetermined value) yref -- as -- the PID control (the proportional control action of deflection e --) of the opening of the electronic expansion valve 21 Although a control system including three actuation of integral control action and derivative control action is held (step S3), in order to improve responsibility further, it is the outlet temperature Sout of an evaporator 2. It is based, the computed disturbance compensatory signal is added to a PID-control signal, and the opening of the electronic expansion valve 21 is adjusted (step S4). The refrigerating capacity of evaporator 2C located especially in the lowest style side is stabilized by this, and **** 1C is efficiently cooled like **** 1A and inside warehouse 1B.

[0032] as mentioned above, after making even a steady state circulate through a refrigerant at the 1st step in view of being in the condition that a degree of superheat is the same, in the time with many amounts of the time of there being almost no refrigerant when performing fixed opening operation of the electronic expansion valve 21 as the 1st step before the 2nd step performs the beginning to feedback control, and a refrigerant, it makes shift [****] to the 2nd step .

[0033] Moreover, although the disturbance compensatory signal is added to PID control in the 2nd step, it is the evaporator outlet temperature Sout of a refrigerant by disturbance only by PID control. Since it cannot follow to hold sufficient responsibility when beginning to fall rapidly, separately, monitoring of the evaporator outlet temperature of a refrigerant is carried out, and he adds a disturbance compensatory signal to a PID signal, and is trying to maintain a predetermined degree of superheat (refer to drawing 3 A). Thereby, the so-called liquid back phenomenon can be controlled and damage on a compressor 3 can be prevented.

[0034] Therefore, according to the gestalt of this operation, it becomes possible to continue supplying the always proper amount of refrigerants to each evaporators 2A-2C by one electronic expansion valve 21. Moreover, since each evaporators 2A-2C have been arranged in serial, a fork road does not exist in the circulation path of a refrigerant, and thereby, the fall of the refrigerating capacity by the distribution bias of a refrigerant does not take place. Therefore, reducing equipment cost more sharply than before, the cooling engine performance of each evaporators 2A-2C can fully be demonstrated, each warehouses 1A-1C can be cooled efficiently, and reduction of the running cost of an automatic vending machine can be aimed at.

[0035] With the gestalt of this operation, when for example, **** 1A reaches laying temperature R (for example, 5 degrees C) by continuing the above operation, while the inflow of the refrigerant to evaporator 2A is permitted, operation of fan 8in warehouse A in **** 1A is stopped, and a cooling operation of **** 1A is stopped.

[0036] Similarly, also when inside warehouse 1B and **** 1C reach laying temperature R, a drive of the fans 8B and 8C in each warehouse is stopped, and a cooling operation of Warehouses 1B and 1C is stopped.

[0037] When all the warehouses 1A-1C reach laying temperature R as mentioned above, operation of a compressor 3 is stopped (steps S5 and S8). And when whenever [warehouse internal temperature] goes up and it exceeds laying temperature R, the cooling operation in a warehouse is performed in the again same operation as ****.

[0038] In addition, at this time, before stopping operation of a compressor 3, the close by-pass bulb completely of the electronic expansion valve 21 is carried out (step S6). If it is made to stop operation of a compressor 3 after, carrying out predetermined time tc (for example, 60 seconds) progress from now

on (steps S7 and S8) While being able to make operation of a compressor 3 resume where the refrigerant which remains in evaporator 2A - 2C is attracted and reducing the operating duty of a compressor 3 by this, the responsibility of the degree of superheat of an evaporator 2 improves, and cooling effectiveness increases.

[0039] In the above, although the operation mode which all the warehouses 1A-1C consist of as a cooling room in which a cold drink is stored was explained next, other operation modes are explained. In addition, also in the following operation modes, the cooling operation in the same warehouse as **** shall be performed.

[0040] That is, when it is constituted as a heat chamber in which inside warehouse 1B stores a hot drink and ****1A and **** 1C are constituted as a cooling room like ****, as initial condition, solenoid valves 31 and 34 are made open, and let solenoid valves 32 and 33 be close. The frozen circuit through which the refrigerant breathed out from the compressor 3 circulates by this through a condenser 4, the electronic expansion valve 21, evaporator 2A, the bypass path 28, a process line 24, and evaporator 2C is constituted.

[0041] Moreover, when it is constituted as a heat chamber in which **** 1C stores a hot drink and ****1A and inside warehouse 1B are constituted as a cooling room, as initial condition, solenoid valves 31 and 34 are made close, and let solenoid valves 32 and 33 be open. The frozen circuit through which the refrigerant breathed out from the compressor 3 circulates by this through a condenser 4, the electronic expansion valve 21, evaporator 2A, a process line 23, evaporator 2B, and the bypass path 29 is constituted.

[0042] Furthermore, when it is constituted as a heat chamber in which inside warehouse 1B and **** 1C store a hot drink and only **** 1A is constituted as a cooling room, as initial condition, solenoid valves 31 and 33 are made open and let solenoid valves 32 and 34 be close. The frozen circuit through which the refrigerant breathed out from the compressor 3 circulates by this through a condenser 4, the electronic expansion valve 21, evaporator 2A, and the bypass paths 28 and 29 is constituted.

[0043] As mentioned above, of course based on the technical thought of this invention, various deformation is possible for this invention, although the gestalt of operation of this invention was explained, without being limited to this.

[0044] For example, although **** 1A was constituted as a cooling room, heater 12A is prepared and you may make it consist of gestalten of the above operation also as a heat chamber like other warehouses 1B and 1C, as shown in drawing 5 . In this case, while making warehouse 1A into a heat chamber, when operating other warehouses as a cooling room, in order to avoid the inflow of the refrigerant to evaporator 2A, While preparing in the piping part of the downstream rather than the installing point of the entrance-side temperature sensor 25 so that it may illustrate, and the bypass path 36 which bypasses evaporator 2A may be illustrated The solenoid valves 37 and 38 as a passage means for switching which switches the passage of a refrigerant to the evaporator 2A or bypass path 36 side are formed.

[0045] Moreover, although the gestalt of the above operation explained the cooling system of the automatic vending machine equipped with three warehouses 1A-1C, the number in a warehouse is not restricted only to this.

[0046] Moreover, in the 2nd step explaining the cooling approach of an automatic vending machine, although the PID-control method was adopted as controlling the degree of superheat of an evaporator 2 to a predetermined value, PD control system and other control systems which *(ed) integral control action are employable.

[0047] Furthermore, although it was made to stop the cooling operation in the warehouse concerned by stopping a drive of the fan in a warehouse with the gestalt of the above operation while passage of the refrigerant to the evaporator of the warehouse which reached laying temperature R was permitted It replaces with this and a configuration as shown in drawing 5 is adopted, and it avoids and has the inflow of the refrigerant to the evaporator of the warehouse concerned, and you may make it stop the cooling operation in the warehouse concerned by passing a bypass path (28, 29, 36) for a refrigerant about the warehouse which reached laying temperature. Moreover, you may make it make this and coincidence

stop a drive of the fan in a warehouse.

[0048]

[Effect of the Invention] According to the cooling system and its cooling approach of an automatic vending machine of this invention, the following effectiveness can be acquired as stated above.

[0049] That is, according to the cooling system of the automatic vending machine concerning claim 1 of this invention, since the refrigerating capacity of two or more evaporators by one electronic expansion valve is uniformly maintainable, reduction of equipment cost can be aimed at conventionally. Moreover, since the pressure loss of the refrigerant by the distribution bias or fork road of a refrigerant does not occur, the cooling engine performance can fully be demonstrated, cooling effectiveness improves by this, consumed electric power is reduced, and energy saving of an automatic vending machine is attained.

[0050] Moreover, according to invention of claim 2, even when at least one warehouse is changed to a heat chamber and constituted among two or more warehouses, supply of a refrigerant in the warehouse concerned can be avoided. Moreover, when the above-mentioned warehouse is constituted as a cooling room and the warehouse concerned reaches laying temperature, as a refrigerant is made to flow out through a bypass path, the cooling operation in the warehouse concerned can be stopped promptly.

[0051] Moreover, while according to the cooling approach of the automatic vending machine concerning claim 3 of this invention two or more evaporators can all carry out a pair, control of flow of an always proper refrigerant can be performed, this maintains the refrigerating capacity of each evaporator uniformly and cooling effectiveness is raised, the power consumption of an automatic vending machine can be reduced and reduction of a running cost can be aimed at.

[0052] Moreover, according to invention of claim 4 to claim 6, the above-mentioned effectiveness can be acquired quickly and it can contribute to an improvement of cooling effectiveness and reduction of power consumption greatly.

[Translation done.]